

4

PATENT
1248-0540P

IN THE U.S. PATENT AND TRADEMARK OFFICE

Applicant: K. TAKA et al. Conf.:
Appl. No.: 09/842,036 Group: UNKNOWN
Filed: April 26, 2001 Examiner: UNKNOWN
For: IMAGE FORMING APPARATUS

L E T T E R

Assistant Commissioner for Patents
Washington, DC 20231

June 26, 2001

Sir:

Under the provisions of 35 U.S.C. § 119 and 37 C.F.R. § 1.55(a), the applicant(s) hereby claim(s) the right of priority based on the following application(s):

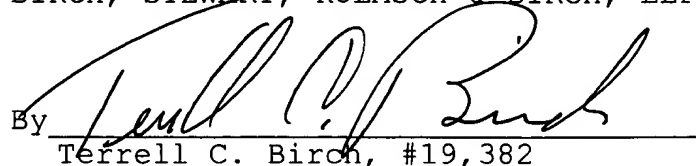
<u>Country</u>	<u>Application No.</u>	<u>Filed</u>
JAPAN	2000-126092	April 26, 2000

A certified copy of the above-noted application(s) is(are) attached hereto.

If necessary, the Commissioner is hereby authorized in this, concurrent, and future replies, to charge payment or credit any overpayment to Deposit Account No. 02-2448 for any additional fee required under 37 C.F.R. §§ 1.16 or 1.17; particularly, extension of time fees.

Respectfully submitted,

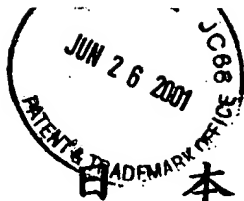
BIRCH, STEWART, KOLASCH & BIRCH, LLP

By 
Terrell C. Birch, #19,382

TCB/pjh
1248-0540P

P.O. Box 747
Falls Church, VA 22040-0747
(703) 205-8000

Attachment



日本国特許庁

JAPAN PATENT OFFICE

K. TAKA et al
09/842,026
April 26, 2001
Birch, Stearns, et al
703-205-8000
1248-0540P
1081

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出願年月日

Date of Application:

2000年 4月26日

出願番号

Application Number:

特願2000-126092

出願人

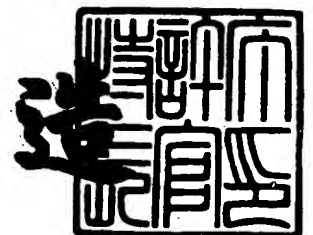
Applicant(s):

シャープ株式会社

2001年 5月11日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

及川耕造



【書類名】 特許願

【整理番号】 00J00953

【提出日】 平成12年 4月26日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 G03G 15/01

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府大阪市阿倍野区長池町 2 2 番 2 2 号 シャープ株式会社内

【氏名】 高 京介

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府大阪市阿倍野区長池町 2 2 番 2 2 号 シャープ株式会社内

【氏名】 福留 正一

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府大阪市阿倍野区長池町 2 2 番 2 2 号 シャープ株式会社内

【氏名】 高橋 一伸

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府大阪市阿倍野区長池町 2 2 番 2 2 号 シャープ株式会社内

【氏名】 坂上 英和

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府大阪市阿倍野区長池町 2 2 番 2 2 号 シャープ株式会社内

【氏名】 堀内 孝郎

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府大阪市阿倍野区長池町 2 2 番 2 2 号 シャープ株式会社内

【氏名】 岡橋 義孝

【特許出願人】

【識別番号】 000005049

【氏名又は名称】 シャープ株式会社

【代理人】

【識別番号】 100075502

【弁理士】

【氏名又は名称】 倉内 義朗

【電話番号】 06-6364-8128

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 009092

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【ブルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 画像形成装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 記録媒体を搬送経路に沿って搬送しつつ、複数の画像形成手段によって各色の画像を該記録媒体に重ね合わせて記録する画像形成装置において、

各画像形成手段のいずれかにより少なくとも 2 つの主パターンを記録媒体に記録するとともに、他の画像形成手段により副パターンを該記録媒体に記録するパターン記録手段と、

記録媒体上の各主パターンを結ぶ直線に対する副パターンのズレ量を測定する測定手段と、

この測定されたズレ量に応じて、各画像形成手段によって重ね合わされる各色の画像のズレを調整する調整手段とを備えることを特徴とする画像形成装置。

【請求項 2】 副パターンは、各主パターン間に記録されることを特徴とする請求項 1 に記載の画像形成装置。

【請求項 3】 記録媒体の搬送方向を副走査方向とし、この副走査方向に直交する方向を主走査方向とすると、

記録手段は、各主パターンと副パターンを 1 つのセットパターン画像として副走査方向に沿って記録するとともに、複数のセットパターン画像を主走査方向に並べて記録し、

測定手段は、各セットパターン画像別に、各主パターンを結ぶ直線に対する副パターンのズレ量を測定し、

調整手段は、各セットパターン画像別に測定された各ズレ量の平均値に応じて、主走査方向における各色の画像のズレを調整する請求項 1 又は 2 に記載の画像形成装置。

【請求項 4】 記録媒体の搬送方向を副走査方向とし、この副走査方向に直交する方向を主走査方向とすると、

記録手段は、各主パターンと副パターンを 1 つのセットパターン画像として主走査方向に沿って記録するとともに、複数のセットパターン画像を副走査方向に

並べて記録し、

測定手段は、各セットパターン画像別に、各主パターンを結ぶ直線に対する副パターンのズレ量を測定し、

調整手段は、各セットパターン画像別に測定された各ズレ量の平均値に応じて、副走査方向における各色の画像のズレを調整する請求項 1 又は 2 に記載の画像形成装置。

【請求項 5】 記録手段は、請求項 3 に記載の各セットパターン画像及び請求項 4 に記載の各セットパターン画像を共に記録し、

測定手段は、請求項 3 に記載の各セットパターン画像別に各ズレ量を測定するとともに、請求項 4 に記載の各セットパターン画像別に各ズレ量を測定し、

調整手段は、請求項 3 に記載の各セットパターン画像別に測定された各ズレ量の平均値及び請求項 4 に記載の各セットパターン画像別に測定された各ズレ量の平均値に応じて、主走査方向及び副走査方向における各色の画像のズレを調整する請求項 3 及び 4 に記載の画像形成装置。

【請求項 6】 副走査方向に沿うセットパターン画像内に同一種類の副パターンを n 個配置するものとし、画像形成手段における像担持体の周長を T とし、 n 個の各副パターンの配置順位を N とし、任意の整数を n' とするとき、 n 個の各副パターンの配置位置 x_s は次式 (1) で表され、

$$x_s = T / n \times (N - 1) + n' \times T \quad \cdots (1)$$

測定手段は、記録された各セットパターン画像別に、各主パターンを結ぶ直線に対する n 個の各副パターンのズレ量の平均値を測定し、

調整手段は、各セットパターン画像別に求められた各平均値の更なる総平均値に応じて、主走査方向における各色の画像のズレを調整することを特徴とする請求項 3 又は 5 に記載の画像形成装置。

【請求項 7】 副走査方向に沿うセットパターン画像内に複数の主パターンを 2 組に分けて配置するものとし、画像形成手段における像担持体の周長を T とし、各組別に複数の主パターンの配置順位を N とし、任意の整数を n' とするとき、各組別に各主パターンの配置位置 x_m は次式 (2) で表され、

$$x_m = T / 2 \times (N - 1) + n' \times T \quad \cdots (2)$$

測定手段は、各組別に各主パターンの記録位置を平均して平均記録位置を求め、各組の平均記録位置を結ぶ直線に対する副パターンのズレ量もしくは同一種類の各副パターンのズレ量の平均値を測定し、この測定を各セットパターン画像別に行うことを特徴とする請求項 3、5 及び 6 のうちのいずれかに記載の画像形成装置。

【請求項 8】 各セットパターン画像の数を m とし、画像形成手段における像担持体の周長を T とし、 m 個の各セットパターン画像の配置順位を S とし、任意の整数を n' とするとき、 m 個の各セットパターン画像の配置位置 y は次式 (3) で表されることを特徴とする請求項 4 又は 5 に記載の画像形成装置。

$$y = T / m \times (S - 1) + n' \times T \quad \cdots (3)$$

【発明の詳細な説明】

【0 0 0 1】

【産業上の利用分野】

本発明は、各色の画像を記録媒体に重ね合わせて記録する画像形成装置に関する。

【0 0 0 2】

【従来の技術】

従来のカラー画像形成装置では、イエロー、マゼンタ、シアン、ブラック等のそれぞれのトナー像を各感光体ドラム上に形成し、これらのトナー像を記録用紙に転写して重ね合わせ定着することにより、カラー画像を記録用紙上に形成している。従って、各色のトナー像の重ね合わせが良好に行われないと、カラー画像に色ズレが発生してしまい、所望の色を再現することができず、非常に見苦しいカラー画像となった。

【0 0 0 3】

そこで、色のズレ量を測定するための色ズレ量判定パターンを記録用紙又は記録用紙の担持体に形成し、その形成された色ズレ量判定パターンの画像を検査して色ズレ量を測定している。この検査は、最も古くは記録用紙に記録された画像をスケール付きの高倍率ルーペ等により目視で検査するというものであった。あるいは、特別な測定装置を用いて機械的に色ズレ量を測定していた。しかしなが

ら、検査専用の設備を必要としたり、測定に長い時間を要するため、色ズレ調整のためのコストが高くなるという問題があった。

【 0 0 0 4 】

また、画像形成装置内に色ズレの検査手段を設けることもある。しかしながら、この場合は、記録用紙上の色ズレ量判定パターンを読み取る画像読取手段を必要とする。この検査のためにのみ画像読取手段を格別に設けるならば、画像形成装置自体のコストが高くなってしまうので、画像形成装置に原稿を読み取る読取装置がもともと備えられていることが前提条件となる。この読取装置を利用して色ズレ量判定パターンを読み取り、色ズレ量を測定し、この色ズレ量に応じて各色の画像のレジストを調整する。

【 0 0 0 5 】

例えば、特開平3 - 139961号公報においては、複数の画像形成ヘッドによりテストチャートを記録用紙上に形成し、このテストチャートを画像読取手段にて読み取り、この読み取られたテストチャートに基づいて色ズレ量を測定し、この色ズレ量に応じて各画像形成ヘッドの記録タイミングを補正し、これにより目視検査の不正確さや作業の煩雑さをなくしている。

【 0 0 0 6 】

【発明が解決しようとする課題】

ところが、上記従来技術の様に記録用紙上に形成されたテストチャートを画像読取手段で読み取る場合は、作業者が記録用紙を画像読取手段にセットするので、記録用紙の置き方により測定結果が左右されることがある。従って、画像読取手段での記録用紙の位置を慎重に調整する必要がある。しかしながら、記録用紙の位置が適正であるか否かの判断そのものが難しくかつ適正な位置に修正することが非常に困難であった。更に、記録用紙を適正な位置に置いたとしても、記録用紙の押さえを操作しているうちに記録用紙が傾いてしまうことがあり、あるいは記録用紙上でテストチャートがもともと傾いていることもあり、テストチャートを適正な位置に配置して画像読取手段で読み取らせることは至難の業であった。

【 0 0 0 7 】

このため、特開平6 - 95474 号公報においては、記録用紙の搬送方向と平行もしくは垂直となる線素の少なくとも一方を複数用いた互いに交差するパターンを発生させ、この発生させたパターンを記録用紙に記録した後、画像読取手段によりこのパターンを読み取ることで、各色のズレ量を測定して、各色の画像のレジストを補正している。これによって、パターンの読み取りに際し、上下又は左右のぶれ等を原因として、パターンを斜めに読み取ったり、パターンの位置を不正に読み取るという問題が解決される。

【0008】

しかしながら、この様な従来の技術を利用したとしても、各色の画像を記録するそれぞれの画像形成手段毎に動作ムラが有るために、記録用紙上のパターンの形成位置によって各色ズレ量の測定結果が左右され、各色の画像のレジストの補正を正しく行えず、測定並びに補正を何度もやり直すことがあった。

【0009】

そこで、本発明の目的は、上記従来の問題に鑑みなされたものであり、色ズレ量を判定するためのパターンを記録用紙に記録し、この記録用紙上のパターンを画像読取手段により読み取って、この読み取られたパターンに基づいて各色ズレ量を求め、これらの色ズレ量に応じて各色の画像のレジストを補正する上で、記録用紙上のパターンの傾きや各色の画像を記録する各画像形成手段の動作ムラの影響を受けずに、各色ズレ量を測定して、各色の画像のレジストを補正することが可能な画像形成装置を提供することを目的とする。

【0010】

【課題を解決するための手段】

上記課題を解決するために、請求光1に記載の本発明は、記録媒体を搬送経路に沿って搬送しつつ、複数の画像形成手段によって各色の画像を該記録媒体に重ね合わせて記録する画像形成装置において、各画像形成手段のいずれかにより少なくとも2つの主パターンを記録媒体に記録するとともに、他の画像形成手段により副パターンを該記録媒体に記録するパターン記録手段と、記録媒体上の各主パターンを結ぶ直線に対する副パターンのズレ量を測定する測定手段と、この測定されたズレ量に応じて、各画像形成手段によって重ね合わされる各色の画像の

ズレを調整する調整手段とを備えている。

【0011】

この様な構成の本発明によれば、各主パターンを結ぶ直線に対する副パターンのズレ量を測定している。この場合、記録媒体を読み取る際に、記録媒体が傾いていたり所定位置から外れていても、各主パターンを結ぶ直線に対する副パターンの位置が変化することはないので、副パターンのズレ量を正確に測定することができる。従って、この測定されたズレ量に応じて、各画像形成手段によって重ね合わされる各色の画像のズレを高精度で調整することができる。また、測定のやり直しをする必要がなく、調整作業の簡単化と作業時間の短縮を図ることができる。

【0012】

また、請求項2に記載の本発明においては、副パターンは各主パターン間に記録される。

【0013】

この様に各主パターン間に副パターンを記録する場合は、各主パターン間が離間するので、各主パターンを結ぶ直線の測定精度が向上し、更には副パターンのズレ量の測定精度も向上する。また、LSUのボウの影響が少なくなり、測定精度が向上する。

【0014】

更に、請求項3に記載の本発明においては、記録媒体の搬送方向を副走査方向とし、この副走査方向に直交する方向を主走査方向とすると、記録手段は、各主パターンと副パターンを1つのセットパターン画像として副走査方向に沿って記録するとともに、複数のセットパターン画像を主走査方向に並べて記録し、測定手段は、各セットパターン画像別に、各主パターンを結ぶ直線に対する副パターンのズレ量を測定し、調整手段は、各セットパターン画像別に測定された各ズレ量の平均値に応じて、主走査方向における各色の画像のズレを調整している。

【0015】

ここでは、各セットパターン画像別に測定された各ズレ量が主走査方向のずれであり、これらのズレ量の平均値に応じて主走査方向での画像のズレを調整して

いる。この様に主走査方向の各ズレ量の平均値を用いれば、記録媒体や画像形成手段の像担持体のぶれを原因とする主走査方向でのズレ量のバラツキを低減することができ、ズレ量の測定精度並びにズレの調整精度を向上させることができる。

【 0 0 1 6 】

また、請求項 4 に記載の本発明においては、記録媒体の搬送方向を副走査方向とし、この副走査方向に直交する方向を主走査方向とすると、記録手段は、各主パターンと副パターンを 1 つのセットパターン画像として主走査方向に沿って記録するとともに、複数のセットパターン画像を副走査方向に並べて記録し、測定手段は、各セットパターン画像別に、各主パターンを結ぶ直線に対する副パターンのズレ量を測定し、調整手段は、各セットパターン画像別に測定された各ズレ量の平均値に応じて、副走査方向における各色の画像のズレを調整している。

【 0 0 1 7 】

ここでは、各セットパターン画像別に測定された各ズレ量が副走査方向のずれであり、これらのズレ量の平均値に応じて副走査方向での画像のズレを調整している。この様に副走査方向の各ズレ量の平均値を用いれば、記録媒体の搬送速度のムラを原因とする副走査方向でのズレ量のバラツキを低減することができ、ズレ量の測定精度並びにズレの調整精度を向上させることができる。

【 0 0 1 8 】

更に、請求項 5 に記載の本発明においては、記録手段は、請求項 3 に記載の各セットパターン画像及び請求項 4 に記載の各セットパターン画像を共に記録し、測定手段は、請求項 3 に記載の各セットパターン画像別に各ズレ量を測定するとともに、請求項 4 に記載の各セットパターン画像別に各ズレ量を測定し、調整手段は、請求項 3 に記載の各セットパターン画像別に測定された各ズレ量の平均値及び請求項 4 に記載の各セットパターン画像別に測定された各ズレ量の平均値に応じて、主走査方向及び副走査方向における各色の画像のズレを調整している。これにより請求項 3 及び 4 の作用並びに効果を一度に達成することができる。

【 0 0 1 9 】

また、請求項 6 に記載の本発明においては、副走査方向に沿うセットパターン

画像内に同一種類の副パターンを n 個配置するものとし、画像形成手段における像担持体の周長を T とし、 n 個の各副パターンの配置順位を N とし、任意の整数を n' とするとき、 n 個の各副パターンの配置位置 x_s は次式 (1) で表され、

$$x_s = T / n \times (N - 1) + n' \times T \quad \dots (1)$$

測定手段は、各セットパターン画像別に、各主パターンを結ぶ直線に対する n 個の各副パターンのズレ量の平均値を測定し、調整手段は、各セットパターン画像別に求められた各平均値の更なる総平均値に応じて、主走査方向における各色の画像のズレを調整している。

【0 0 2 0】

ここでは、 n 個の各副パターンを上記式 (1) によって示されるそれぞれの位置に副走査方向に沿って配置している。この場合、各セットパターン画像を記録媒体上に記録し、記録された各副パターンのズレ量の平均値を求めれば、各副パターンの数を必要最小限度に抑えつつ、像担持体の周期的な回転ムラを原因とする副走査方向のズレ量のバラツキを効果的に低減することができ、ズレ量の測定精度並びにズレの調整精度を向上させることができる。

【0 0 2 1】

更に、請求項 7 に記載の本発明においては、副走査方向に沿うセットパターン画像内に複数の主パターンを 2 組に分けて配置するものとし、画像形成手段における像担持体の周長を T とし、各組別に複数の主パターンの配置順位を N とし、任意の整数を n' とするとき、各組別に各主パターンの配置位置 x_m は次式 (2) で表され、

$$x_m = T / 2 \times (N - 1) + n' \times T \quad \dots (2)$$

測定手段は、各組別に各主パターンの記録位置を平均して平均記録位置を求め、各組の平均記録位置を結ぶ直線に対する副パターンのズレ量もしくは各副パターンのズレ量の平均値を測定し、この測定を各セットパターン画像別に行っている。

【0 0 2 2】

ここでは、各組別に各主パターンの配置位置を上記式 (2) により特定している。そして、記録媒体上で、各組別に各主パターンの記録位置を平均して平均記

録位置を求め、各組の平均記録位置を結ぶ直線に対する副パターンのズレ量もしくは各副パターンのズレ量の平均値を測定している。これにより各主パターンの数を必要最小限度に抑えつつ、像担持体の周期的な回転ムラを原因とする副走査方向のズレ量のバラツキを効果的に低減し、ズレ量の測定精度並びにズレの調整精度を向上させている。

【 0 0 2 3 】

また、請求項 8 に記載の本発明においては、各セットパターン画像の数を m とし、画像形成手段における像担持体の周長を T とし、 m 個の各セットパターン画像の配置順位を S とし、任意の整数を n' とするとき、 m 個の各セットパターン画像の配置位置 y は次式 (3) で表される。

【 0 0 2 4 】

$$y = T / m \times (S - 1) + n' \times T \quad \cdots (3)$$

ここでは、上記式 (3) によって示されるそれぞれの位置に、 m 個の各セットパターン画像を副走査方向に沿って配置している。この場合、各セットパターン画像の数を必要最小限度に抑えつつ、像担持体の周期的な回転ムラを原因とする副走査方向のズレ量のバラツキを効果的に低減することができ、ズレ量の測定精度並びにズレの調整精度を向上させることができる。

【 0 0 2 5 】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施形態を添付図面を参照して詳細に説明する。

【 0 0 2 6 】

図 1、図 2 及び図 3 は本発明のカラー画像形成装置の一実施形態を示している。図 1 は本実施形態のカラー画像形成装置の概略機構を示す側面図であり、図 2 はこのカラー画像形成装置における画像処理部の概略構成を示すブロック図であり、図 3 はこのカラー画像形成装置における動作制御部の概略構成を示すブロック図である。

【 0 0 2 7 】

まず、本実施形態のカラー画像形成装置の概略を図 1、図 2 及び図 3 を参照して説明する。

【 0 0 2 8 】

本実施形態のカラー画像形成装置は、原稿の画像を読み取り、これと同じ画像を記録用紙に記録するという所謂複写を行うものである。図 1 に示す様に本実施形態のカラー画像形成装置においては、装置本体 1 の上側に原稿台 1 1 1 が設けられている。また、原稿台 1 1 1 近くに後述する操作パネルが設けられている。装置本体 1 の内部には、画像読取部 1 1 0 及び画像形成部 2 1 0 が設けられている。原稿台 1 1 1 上には、該原稿台 1 1 1 に対して開閉可能に支持された両面自動原稿送り装置 (RADF; Recirculating Automatic Document Feeder) 1 1 2 が設けられている。

【 0 0 2 9 】

両面自動原稿送り装置 1 1 2 は、原稿台 1 1 1 の所定位置に原稿を搬送して該原稿を画像読取部 1 1 0 に対向させ、画像読取部 1 1 0 による該原稿の一面の画像読み取りが終了した後に、この原稿の表裏を反転してから、この原稿を原稿台 1 1 1 の所定位置に再び搬送して、画像読取部 1 1 0 による該原稿の他面の画像読み取りを可能にする。そして、両面自動原稿送り装置 1 1 2 は、原稿の両面の画像読み取りが終了すると、この原稿を排出し、次の他の原稿の搬送並びに反転を行う。この様な原稿の搬送並びに反転動作は、このカラー画像形成装置全体の動作に関連して制御される。勿論、原稿の一面の画像を読み取るだけで、他面の読み取りを行わずに、この原稿を排出することも可能である。

【 0 0 3 0 】

画像読取部 1 1 0 は、両面自動原稿送り装置 1 1 2 により原稿台 1 1 1 上に搬送されてきた原稿の画像を読み取る。この画像読取部 1 1 0 は、原稿台 1 1 1 の下面に沿って平行に往復移動する第 1 及び第 2 原稿走査体 1 1 3, 1 1 4、光学レンズ 1 1 5、及び光電変換素子である CCD ラインセンサ 1 1 6 を備えている。

【 0 0 3 1 】

第 1 原稿走査体 1 1 3 は、原稿台 1 1 1 の下面に対して一定の距離を保ちながら所定の走査速度で平行に往復移動するものであり、原稿表面を露光する露光ランプ、及び原稿からの反射光を所定の方向に偏向する第 1 ミラーを有している。

また、第2原稿走査体114は、第1原稿走査体113と一定の速度関係を保ちつつ平行に往復移動するものであり、原稿からの反射光を第1原稿走査体113の第1ミラーを介して受け、この反射光を更に所定の方向に偏向する第2及び第3ミラーを備えている。

【0032】

光学レンズ115は、第2原稿走査体113の第3ミラーにより偏向された原稿の反射光を受け、この反射光を集光して、光像をCCDラインセンサ116上に映すものである。

【0033】

CCDラインセンサ116は、光像を順次光電変換し、これにより白黒画像あるいはカラー画像を読み取り、画像を示す画像信号を出力する。このCCDラインセンサ116は、R（赤）、G（緑）、B（青）の各色成分に色分解したラインデータを画像信号として出力する3ラインのカラーCCDである。

【0034】

ここで、第1及び第2原稿走査体113、114による走査を副走査とし、CCDラインセンサ116による走査を主走査とすると、1回の副走査の間に複数回の主走査が繰り返され、これにより原稿上の画像が読み取られる。この読み取りの間に、CCDラインセンサ116からは主走査のライン上の各画素に対応するラインデータが繰り返し出力され、これらのラインデータ（画像信号）が連続的に得られる。この画像信号は、後述する画像処理部に転送されて処理される。

【0035】

一方、画像形成部210の下方には、記録用紙（記録媒体）Pを1枚ずつ分離して画像形成部210に供給する給紙機構211が設けられている。この記録用紙Pは、カットシート状の紙であり、用紙トレイ内に積載収容され、給紙機構211により1枚ずつ分離されて画像形成部210に供給される。この記録用紙Pは画像形成部210の手前に配置された一対のレジストローラ212へと導かれ、図示されないセンサーによって記録用紙Pの先端が検出されると、このセンサーの検出信号に応答して記録用紙Pが各レジストローラ212によって一旦停止され、この後に各レジストローラ212により搬送タイミングを制御されつつ記録

用紙Pが画像形成部210に搬送される。この画像形成部210は、記録用紙Pの一面に画像を記録する。この後に記録用紙Pは表裏を反転されてから各レジストローラ212に再び導かれ、画像形成部210により記録用紙Pの他面に画像が記録され、この後に記録用紙Pが排出される。勿論、記録用紙Pの一面に画像を記録するだけで他面に画像を記録せずに、記録用紙Pを排出するとも可能である。

【0036】

画像形成部210の下方には、転写搬送ベルト機構213が配置されている。転写搬送ベルト機構213は、駆動ローラ214、従動ローラ215、及び該各ローラ214、215間に張架された転写搬送ベルト216を備え、転写搬送ベルト216上に記録用紙Pを静電吸着しつつ矢印Z方向へ搬送する。この転写搬送ベルト機構213による搬送途中で、後述する様に記録用紙P上にトナー像が転写形成される。

【0037】

用紙吸着用（ブラシ）帯電器228は、各レジストローラ212直後に配置されており、転写搬送ベルト216を帯電させ、記録用紙Pを転写搬送ベルト216上に確実に吸着させた状態で画像形成部210内で搬送する。

【0038】

画像形成部210と定着装置217間には、除電器229が設けられている。この除電器229には、転写搬送ベルト216に静電吸着されている記録用紙Pを転写搬送ベルト216から剥離するための交流電流が印加されている。

【0039】

転写搬送ベルト機構213の下流側には、定着装置217が配置されている。定着装置217は、一对の定着ローラを備えており、転写搬送ベルト機構213からの記録用紙Pを受け取り、記録用紙P上に転写形成されたトナー像を記録用紙P上に定着させる。この後、記録用紙Pは、搬送切り換えゲート218を経て、排出口ローラ219により装置本体1の外壁に取り付けられている排紙トレイ220に排出される。

【0040】

切り換えゲート 2 1 8 は、定着後の記録用紙 P を排紙トレイ 2 2 0 に排出する経路と、定着後の記録用紙 P を画像形成部 2 1 0 へと再び供給する経路を選択的に切り換えるものである。切り換えゲート 2 1 8 により記録用紙 P が画像形成部 2 1 0 へと再び供給される場合、記録用紙 P はスイッチバック搬送経路 2 2 1 を介して表裏反転されてから画像形成装置 2 1 0 へと導かれる。

【 0 0 4 1 】

画像形成部 2 1 0 における転写搬送ベルト 2 1 6 上方に近接して、記録用紙 P の搬送経路上流側から、第 1 画像形成ステーション P a、第 2 画像形成ステーション P b、第 3 画像ステーション P c 及び第 4 画像ステーション P d が並設されている。先に述べた様に転写搬送ベルト 2 1 6 上の記録用紙 P は矢印 Z 方向に搬送される。これにより、記録用紙 P が第 1、第 2、第 3 及び第 4 画像形成ステーション P a、P b、P c、P d を同順序で通過する。第 1 乃至第 4 画像形成ステーション P a～P d は、実質的に同様の構成を有しており、矢印 F 方向に回転駆動されるそれぞれの感光体ドラム 2 2 2 a、2 2 2 b、2 2 2 c、2 2 2 d を含む。

【 0 0 4 2 】

各感光体ドラム 2 2 2 a～2 2 2 d 近傍には、各感光体ドラム 2 2 2 a～2 2 2 d を一様に帯電させる各帯電器 2 2 3 a、2 2 3 b、2 2 3 c、2 2 3 d、各感光体ドラム 2 2 2 a～2 2 2 d 上にそれぞれの静電潜像を形成する各レーザービームスキャナユニット 2 2 7 a、2 2 7 b、2 2 7 c、2 2 7 d、各感光体ドラム 2 2 2 a～2 2 2 d 上の各静電潜像を現像して各トナー像を形成する各現像装置 2 2 4 a、2 2 4 b、2 2 4 c、2 2 4 d、各感光体ドラム 2 2 2 a～2 2 2 d 上の各トナー像を記録用紙 P に転写する各転写用放電器 2 2 5 a、2 2 5 b、2 2 5 c、2 2 5 d、各感光体ドラム 2 2 2 a～2 2 2 d 上に残留した各トナーを除去するための各クリーニング装置 2 2 6 a、2 2 6 b、2 2 6 c、2 2 6 d が配置されている。

【 0 0 4 3 】

各レーザービームスキャナユニット 2 2 7 a～2 2 7 d は、画像信号に応じて変調されたレーザービームを発する半導体レーザ素子（図示せず）、半導体レーザ

素子からのレーザービームを主走査方向に偏向させるためのポリゴンミラー（偏向装置）240、ポリゴンミラー240により偏向されたレーザービームを各感光体ドラム222a～222d上に集光させて結像させるfθレンズ241、及び各ミラー242、243等を備えている。

【0044】

レーザービームスキャナ227aは、カラー画像の黒色成分画像に対応する画像信号を入力し、この画像信号に応じてレーザービームを変調し、黒色成分画像に対応するレーザービームを感光体ドラム222aに照射する。レーザービームスキャナ227bは、カラー画像のシアン色成分画像に対応する画像信号を入力し、この画像信号に応じてレーザービームを変調し、シアン色成分画像に対応するレーザービームを感光体ドラム222bに照射する。レーザービームスキャナ227cには、カラー画像のマゼンタ色成分画像に対応する画像信号を入力し、この画像信号に応じてレーザービームを変調し、マゼンタ色成分画像に対応するレーザービームを感光体ドラム222cに照射する。レーザービームスキャナ227dは、カラー画像のイエロー色成分画像に対応する画像信号を入力し、この画像信号に応じてレーザービームを変調し、イエロー色成分画像に対応するレーザービームを感光体ドラム222dに照射する。こうしてレーザービームによって感光体ドラムが露光されることにより、各感光体ドラム222a～222d上に、黒色成分画像の静電潜像、シアン色成分画像の静電潜像、マゼンタ色成分画像の静電潜像、イエロー色成分画像の静電潜像が形成される。

【0045】

現像装置227aには黒色のトナーが収容されており、この黒色のトナーが感光体ドラム222a上の黒色成分画像の静電潜像に付着し、これにより黒色のトナー像が現像される。現像装置227bにはシアン色のトナーが収容されており、このシアン色のトナーが感光体ドラム222b上のシアン色成分画像の静電潜像に付着し、これによりシアン色のトナー像が現像される。現像装置227cにはマゼンタ色のトナーが収容されており、このマゼンタ色のトナーがマゼンタ色成分画像の静電潜像に付着し、これによりマゼンタ色のトナー像が現像される。現像装置227dにはイエロー色のトナーが収容されており、このイエロー色の

トナーがイエロー色成分画像の静電潜像に付着し、これによりイエロー色のトナー像が現像される。

【0046】

各感光体ドラム222a～222dの回転に伴い、各感光体ドラム222a～222dが転写搬送ベルト216上の記録用紙Pに順次押し付けられ、各感光体ドラム222a～222d上の各トナー像が記録用紙P上に順次重ね合わせられ転写される。この後、記録用紙Pは、除電用放電器229まで搬送され、除電用放電器229により静電気を除電され転写搬送ベルト216から剥離されてから、定着装置217へと導かれる。定着装置217は、一对の定着ローラを備えており、転写搬送ベルト機構213からの記録用紙Pを受け取り、これらの定着ローラ間のニップ部に記録用紙Pを通過させ、これにより記録用紙P上に転写形成されたトナー像を記録用紙P上に定着させる。この記録用紙Pは、搬送切り換えゲート218を経て、排出ローラ219により排紙トレイ220に排出されるか、切り換えゲート218からスイッチバック搬送経路221を介して表裏反転されてから画像形成装置210へと再び導かれる。

【0047】

なお、ここでは、各レーザービームスキャナユニット227a～227dによって各感光体ドラム222a～222dへの画像の書き込みを行っているが、各レーザービームスキャナユニット227a～227dの代わりに、発光ダイオードアレイと結像レンズアレイからなる書き込み光学系（LEDヘッド）を用いても良い。このLEDヘッドは、レーザービームスキャナユニットに比べ、サイズが小さく、また可動部分がなくて動作音もない。このため、複数の書き込みユニットを必要とするタンデム方式のデジタルカラー複写機等の画像形成装置ではLEDヘッドが好適である。

【0048】

次に、図2を参照しつつ、本実施形態のカラー画像形成装置における画像処理部の構成及び機能を説明する。なお、図2において図1と同様の作用を果たす部位には同じ符号を付している。

【0049】

この画像処理部は、画像データ入力部40、演算処理部41、ハードディスク装置もしくはRAM（ランダムアクセスメモリ）等から構成される画像メモリ43、画像データ出力部42、CPU（中央処理装置）44、画像編集部45、及び各外部インターフェイス部46、47を備えている。

【0050】

画像データ入力部40は、原稿上の白黒画像あるいはカラー画像を読み取り、R、G、B（赤色成分、緑色成分、青色成分）に色分解したラインデータを画像信号として出力する3ラインのCCD116と、CCD116から出力された画像信号のレベルを補正するシェーディング補正回路40b、3ラインのCCD116によって読み取られた各色のラインデータのずれを補正するラインバッファ等からなるライン合わせ部40c、各色のラインデータに対して色補正を施すセンサ色補正部40d、各画素の変化にめりはりがある様に各色のラインデータを補正するMTF補正部40e、画像の明暗を補正して視感度補正を行う γ 補正部40f等からなる。

【0051】

演算処理部41は、画像データ入力部40からの各色のラインデータ（R、G、Bの各画像信号）よりモノクロ画像（白黒画像）を示す画像信号を生成するモノクロデータ生成部41a、R、G、Bの画像信号を画像形成部210の第2、第3及び第4画像形成ステーションPb、Pc、Pdに対応するC、M、Y（シアン色成分、マゼンタ色成分、イエロー色成分）の各画像信号に変換し、かつクロック変換する入力処理部41b、画像信号によって示される画像を文字領域、網点写真領域及び印画紙写真領域に区別して分ける領域分離部41c、入力処理部41aからのC、M、Yの各画像信号に基づいて下色除去処理を行ってK（黒色成分）の画像信号を生成する黒生成部41d、各色変換テーブルに基づいてC、M、Yの画像信号によって示される各色を補正する各色補正回路41e、指定された倍率に応じて画像が拡大縮小される様に画像信号を処理する各ズーム処理回路41f、各空間フィルター41g、各プリントデータ入力部41i、多値誤差拡散や多値ディザなどの階調性を表現するための各中間調処理部41h、及び追跡パターン出力部41jを備えている。

【 0 0 5 2 】

演算処理部 4 1 の各中間調処理部 4 1 h によって処理された C, M, Y, K の画像信号は、画像メモリ 4 3 に一旦記憶される。C, M, Y, K の各画像信号は、1 画素毎にシリアル出力される 8 ビット (C, M, Y, K の 4 色で 3 2 ビット) のものであり、この様な C, M, Y, K の各画像信号が各色の画像データとして各ハードディスク 4 3 a, 4 3 b, 4 3 c, 4 3 d に記憶される。

【 0 0 5 3 】

画像形成部 2 1 0 の第 1、第 2、第 3 及び第 4 画像形成ステーション P a, P b, P c, P d を相互に離間して配置しているので、これらの画像形成ステーションによるそれぞれの画像の形成タイミングが異なる。このため、各ハードディスク 4 3 a, 4 3 b, 4 3 c, 4 3 d 内の各色の画像データは、それぞれの遅延バッファメモリ 4 3 e に一旦記憶され、それぞれの遅延時間を与えられた後に、各色の画像信号としてそれぞれの画像形成ステーションに送出される。これにより、各画像形成ステーションにおいてそれぞれの画像が同一の記録用紙 P 上にずれることなく重ね合わされる。

【 0 0 5 4 】

画像データ出力部 4 2 は、各レーザービームスキャナユニット 2 2 7 a ~ 2 2 7 d、及び画像メモリ 4 3 からの各色の画像信号に応じて各レーザービームスキャナユニットの駆動信号をパルス幅変調するレーザコントロールユニット 4 2 a を備えている。各レーザービームスキャナユニット 2 2 7 a ~ 2 2 7 d は、パルス幅変調されたそれぞれの駆動信号を入力し、これらの駆動信号に応じてレーザービームの出力レベルを制御している。

【 0 0 5 5 】

C P U 4 4 は、この画像処理部を統括的に制御するものであって、画像データ入力部 4 0、演算処理部 4 1、画像メモリ 4 3、画像データ出力部 4 2、画像編集部 4 5、及び各外部インターフェース 4 6, 4 7 を所定のシーケンスに基づいて制御している。

【 0 0 5 6 】

画像編集部 4 5 は、画像メモリ 4 3 内の画像データに対して所定の画像編集処

理を施すためのものであり、この編集処理を画像メモリ43内で行う。この画像メモリ43内の画像データは、画像データ入力部40あるいは後述する外部インターフェイス46（又は47）から入力され、演算処理部41により処理を施されたものである。

【0057】

外部インターフェイス46は、この画像形成装置の外部端末（通信携帯端末、デジタルカメラ、デジタルビデオカメラ等）から画像データを受け入れるための通信インターフェイスである。なお、この外部インターフェイス46から入力される画像データも、画像処理部41に一旦入力されて色空間補正などを施されることにより画像形成装置210で取り扱うことのできデータに変換され、画像メモリ43に記憶される。

【0058】

外部インターフェイス47は、パーソナルコンピュータにより作成された画像データ、あるいはFAX受信による画像データを入力するためのものであり、白黒又はカラーのいずれの画像データであっても入力することができる。このインターフェイス47を通じて入力される画像データは、既にC、M、Y、Kの画像信号であり、中間調処理部41hによる処理を施されてから画像メモリ43に記憶管理されることになる。

【0059】

次に、図3を参照しつつ、本実施形態のカラー画像形成装置における動作制御部の構成及び機能を説明する。なお、図3において図1及び図2と同様の作用を果たす部位には同じ符号を付している。

【0060】

この動作制御部は、図2に示した画像データ入力部40、演算処理部41、画像メモリ43、画像データ出力部42及びCPU44を備えるだけでなく、操作基板ユニット50、ADF駆動部51、ディスク駆動部52、FCU駆動部53、スキャナー駆動部54及びプリンター駆動部55を備えている。

【0061】

CPU44は、各駆動部51～55に対して制御信号を送出し、これらの駆動

部 5 1 ～ 5 5 をシーケンス制御して管理している。

【 0 0 6 2 】

また、CPU 4 4 は、操作基板ユニット 5 0 と相互通信可能に接続されている。この操作基板ユニット 5 0 の操作ユニットが操作者によって操作されると、この操作に応じて操作基板ユニット 5 0 は、複写モードを示す制御信号を形成し、この制御信号を CPU 4 4 に伝送する。この制御信号に応答して CPU 4 4 は、図 2 に示す画像処理部及び図 3 に示す動作制御部を統括的に制御し、該複写モードの複写を行う。

【 0 0 6 3 】

更に、CPU 4 4 は、このカラー画像形成装置が現在どのような動作状態にあるかを示す制御信号を操作基板ユニット 5 0 に伝送する。これに応答して操作基板ユニット 5 0 は、現在の動作状態を該操作基板ユニット 5 0 の表示部に表示して操作者に知らせる。

【 0 0 6 4 】

さて、このような構成のカラー画像形成装置においては、第 1、第 2、第 3 及び第 4 画像形成ステーション P a, P b, P c, P d により形成されてから、定着装置 2 1 7 により記録用紙 P に転写される K, C, M, Y (黒色成分、シアン色成分、マゼンタ色成分及びイエロー色成分) の各画像が記録用紙 P 上でずれると、カラー画像が不鮮明となり、その品質が劣化する。

【 0 0 6 5 】

そこで、本実施形態においては、次に説明する様な手順によって記録用紙 P 上にセットパターン画像を形成し、このセットパターン画像に基づいて各色の画像のズレ量を測定し、これらのズレ量を調整してキャンセルしている。

【 0 0 6 6 】

まず、図 4 (a) に示す様なセットパターン画像 Q o を記録用紙 P 上に記録する。このセットパターン画像 Q o は、2 つの黒色の主パターン K 1, K 1' と、これらの主パターン K 1, K 1' 間に配置されたイエロー色の副パターン Y 1、シアンの副パターン C 1 及びマゼンタ色の副パターン M 1 とを含んでいる。このセットパターン画像 Q o の特徴は、各主パターン K 1, K 1' の中心を結ぶ基準直線

Hを仮定すると、この基準直線H上に各副パターンC1, M1, Y1の中心が並ぶことにある。

【0067】

このセットパターン画像Q0を記録させるためには、操作基板ユニット50を操作して、テストモードをCPU44に指示する。これに応答してCPU44は、給紙機構211、転写搬送ベルト機構213及び搬送切り換えゲート218等を制御し、記録用紙Pの供給、搬送及び排出等を行う。同時に、CPU44は、画像メモリ43に予め記憶されているセットパターン画像Q0を読み出し、このセットパターン画像Q0を示す画像信号を画像データ出力部42に与える。画像データ出力部42は、この画像信号に応じて第1乃至第4画像形成ステーションPa~Pdの各レーザービームスキャナユニット227a~227dを駆動制御する。これにより、第1乃至第4画像形成ステーションPa~Pdにおいては、各レーザービームスキャナユニット227a~227dによる各感光体ドラム222a~222dへのそれぞれの静電潜像の書き込みが行われ、これらの静電潜像が各現像装置224a, 224b, 224c, 224dによって現像され、現像された各感光体ドラム222a~222d上のそれぞれのトナー像が搬送中の記録用紙Pに順次重ね合わせて記録される。

【0068】

この様なセットパターン画像Q0の記録に際し、図4(a)に示すセットパターン画像Q0が記録用紙P上に全く正確に記録されたならば、何等問題がなく、各色の画像のズレを調整する必要がない。ところが、実際には第1乃至第4画像形成ステーションPa~Pdに動作ムラ等があり、図4(a)に示すセットパターン画像Q0が記録用紙P上に正確に記録されず、例えば図4(b)に示す様なセットパターン画像Q1となる。このセットパターン画像Q1においては、各主パターンK1, K1'の中心を結ぶ基準直線Hから各副パターンC1, M1, Y1の中心が副走査方向にズレている。

【0069】

この場合、記録用紙Pを原稿台111に配置して、記録用紙P上のセットパターン画像Q1を画像読取部110により読み取らせ、基準直線Hからの各副パタ

ーンC1, M1, Y1の副走査方向のズレ量 $\Delta C1$, $\Delta M1$, $\Delta Y1$ を測定し、各ズレ量 $\Delta C1$, $\Delta M1$, $\Delta Y1$ を補正する。

【0070】

このためには、記録用紙Pを原稿台111に配置した後に、操作基板ユニット50を操作して、記録用紙P上のセットパターン画像Q1の読み取りをCPU44に指示する。これに応答してCPU44は、画像読取部110及び画像データ入力部40を制御して画像の読み取りを行う。画像データ入力部40においては、CCDラインセンサ116から各色(R, G, B)のラインデータが出力され、各色のラインデータに対して色補正、MTF補正、明暗補正、 γ 補正等が施される。この後、演算処理部41においては、各色のラインデータからC, M, Y, Kの各画像信号が形成され、これらの画像信号に各種の処理が施される。そして、これらの画像信号が画像メモリ43に一旦記憶される。CPU44は、画像メモリ43内のC, M, Y, Kの各画像信号を読み出し、これらの画像信号によって示されるセットパターン画像Q1を求め、基準直線Hからの各副パターンC1, M1, Y1のズレ量 $\Delta C1$, $\Delta M1$, $\Delta Y1$ を測定し、これらのズレ量を記憶しておく。

【0071】

こうして各ズレ量 $\Delta C1$, $\Delta M1$, $\Delta Y1$ の測定が終了した後には、任意のカラー画像を記録用紙P上に記録するときに、CPU44は、各ズレ量 $\Delta C1$, $\Delta M1$, $\Delta Y1$ が0となる様に第1乃至第4画像形成ステーションPa~Pdの副走査方向の書き込みタイミングを調整する。例えば、画像メモリ43に一旦記憶された任意のカラー画像を示すC, M, Y, Kの各画像信号を読み出す際に、各ズレ量 $\Delta C1$, $\Delta M1$, $\Delta Y1$ に応じてC, M, Yの各画像信号の読み出しタイミングをずらし、これにより各色の画像のズレを補正する。この結果、記録用紙P上に記録されたカラー画像の品質が向上する。

【0072】

ここで、各主パターンK1, K1'の中心を結ぶ基準直線Hに対する各ズレ量 $\Delta C1$, $\Delta M1$, $\Delta Y1$ は、図4(a)に示すセットパターン画像Q0が記録用紙P上に記録され読み取られるまでの工程における全てのズレ量を合わせたものであ

る。このため、各感光体ドラム222a～222dやCCDセンサ116等を原因とするそれぞれのズレが一度に解消される。

【0073】

また、各ズレ量 $\Delta C1$ 、 $\Delta M1$ 、 $\Delta Y1$ は、各主パターン $K1$ 、 $K1'$ の中心を結ぶ基準直線 H からのズレ量である。このため、記録用紙 P 上のセットパターン画像 $Q1$ を読み取るときに、例えば図4(c)に示す様に記録用紙 P が原稿台111に傾いて配置されても、各ズレ量 $\Delta C1$ 、 $\Delta M1$ 、 $\Delta Y1$ を正確に求めることができる。つまり、原稿台111上で記録用紙 P が傾いて配置されたり、所定位置から外れて配置されたとしても、記録用紙 P 上では各主パターン $K1$ 、 $K1'$ の中心を結ぶ基準直線 H に対する各ズレ量 $\Delta C1$ 、 $\Delta M1$ 、 $\Delta Y1$ が変化することはない。従って、本実施形態においては、従来の様に記録用紙の不適切な配置位置を原因として、測定されるズレ量が左右されることはない。

【0074】

具体的には、図5に示す様に各主パターン $K1$ 、 $K1'$ の中心位置を $(Xk1, Yk1)$ 、 $(Xk2, Yk2)$ とし、シアン色の副パターン $C1$ の中心位置を $(Xc1, Yc1)$ とすると、各主パターン $K1$ 、 $K1'$ の中心位置 $(Xk1, Yk1)$ 、 $(Xk2, Yk2)$ を結ぶ基準直線 H の傾き θ を次式(4)に基づいて求めることができ、シアン色の副パターン $C1$ のズレ量 $\Delta C1$ を次式(5)に基づいて求めることができる。

【0075】

$$\theta = \arctan \left((Yk2 - Yk1) / (Xk2 - Xk1) \right) \quad \dots (4)$$

$$\Delta C1 = (Xc1 - Xk1) \sin(-\theta) + (Yc1 - Yk1) \cos(-\theta) \quad \dots (5)$$

同様にイエロー色及びマゼンタ色の各副パターン $Y1$ 、 $M1$ のズレ量 $\Delta Y1$ 、 $\Delta M1$ を求めることができる。

【0076】

なお、主パターン及び副パターンの中心位置を求めるには、例えばパターンを示す各画素のヒストグラムを求めて、ピークの画素を中心位置として求めれば良い(例えば特開平6-95474号公報を参照)。この場合、パターンが十文字型であることが好ましい。また、パターンの中心位置を特定することができるのであれ

ば、他のどの様な周知の方法を適用しても構わない。

【0077】

また、各主パターンの間隔を広くする程、直線の位置を正確に求めることができるので、各主パターン間に各副パターンを配置するのが好ましい。

【0078】

ところで、感光体ドラムの偏芯等があると、感光体ドラム周囲のいずれの位置で副パターンを記録したかにより、この副パターンのズレ量の測定結果にバラツキが発生する。この場合、1つの副パターンのみのズレ量を求めたとしても、副走査方向のズレ量を正確に求めることはできない。

【0079】

そこで、図6(a)に示す様な複数のセットパターン画像Q0を副走査方向に並べたものを作成しておき、これを記録用紙P上に記録する。この結果として、記録用紙P上に例えば図6(b)に示す様な各セットパターン画像Q1が得られれば、各セットパターン画像Q1別に、各主パターンK1, K1'を結ぶ基準直線H、各主パターンK2, K2'を結ぶ基準直線H、各主パターンK3, K3'を結ぶ基準直線H及び各主パターンK4, K4'を結ぶ基準直線Hをそれぞれ求める。そして、それぞれの基準直線Hに対するイエロー色の各副パターンY1, Y2, Y3, Y4のズレ量 $\Delta Y1, Y2, Y3, Y4$ を求め、これらのズレ量の平均値を求める。同様に、シアン色及びマゼンタ色についても、それぞれの直線に対する各副パターンのズレ量を求め、これらのズレ量の平均値を求める。

【0080】

こうして各色のズレ量の平均値を求めた後には、任意のカラー画像を記録用紙P上に記録するときに、各色のズレ量の平均値が0となる様に第1乃至第4画像形成ステーションPa~Pdの副走査方向の書き込みタイミングを調整し、副走査方向での各色の画像のズレを調整する。

【0081】

要するに、副走査方向に並んだ同一色の各副パターンのズレ量の平均値を求めて、この平均値に応じて副走査方向での該色の画像のズレを調整しており、これにより感光体ドラムの偏芯等を原因とするズレ量のバラツキの影響を最小限にし

て、副走査方向のいずれの位置においても色ズレを良好に抑制している。

【0082】

これまでの説明では、副走査方向での各色の画像のズレを測定してきたが、主走査方向についても副走査方向と同様の手順でズレ量を測定することができる。すなわち、副走査方向に沿ってセットパターン画像を記録用紙上に記録し形成しておき、各主パターンを結ぶ基準直線を求め、各色別に、基準直線に対する主走査方向での副パターンのズレ量を求める。また、主走査方向での各色の画像のズレの調整は、副走査方向での各色の画像のズレの調整とは異なり、第1画像形成ステーションPaによる基準となる黒色のパターン先頭の書き込みタイミングに対して第2乃至第4画像形成ステーションPb～Pdによる他のシアン色、マゼンタ色及びイエロー色の各パターン先頭の書き込みタイミングをずらすことにより行われる。

【0083】

また、主走査方向のずれは記録用紙Pや感光体ドラムのぶれにより発生するが、やはり主走査方向の位置によりズレ量にバラツキが発生する。このズレ量のバラツキの影響を低減するために、図7(a)に示す様に複数のセットパターン画像Q0を主走査方向に並べたものを作成しておき、これを記録用紙P上に記録して測定対象としても良い。

【0084】

ところが、例えば図7(b)に示す様な各セットパターン画像Q1を記録用紙P上に得たとしても、主走査方向での1つの色の先頭副パターンのズレ量が以降の同一色の各副パターンのズレ量に影響するので、先に述べた副走査方向のズレ量の平均化と同様に、主走査方向に沿う同一色の各副パターンのズレ量を単純に平均化しても意味がない。

【0085】

ここで、図7(b)において例えばシアン色の各副パターンC01, C11, C21のズレ量 $\Delta C01$, $\Delta C11$, $\Delta C21$ に着眼してみると、これらのズレ量 $\Delta C01$, $\Delta C11$, $\Delta C21$ は、図8に示す様に主走査方向での各副パターンC01, C11, C21の位置に比例する。副パターンの位置をYCとし、副パターンのズレ量をXCとす

ると、位置YCは次式(6)によって表される。

【0086】

$$YC = aXC + b \quad \cdots (6)$$

この式(6)において、係数bは、第1画像形成ステーションPaによる基準となる黒色のパターン先頭の書き込みタイミングに対する第2画像形成ステーションPbによるシアン色のパターン先頭の書き込みタイミングのズレ量を示す。また、係数aは、第2画像形成ステーションPbの書き込みクロック信号の周波数の補正量を示す。従って、各ズレ量 $\Delta C01$, $\Delta C11$, $\Delta C21$ と、各副パターンC01, C11, C21の位置に基づいて上記式(6)の各係数a, bを導き、これらの係数a, bに基づいてシアン色のパターン先頭の書き込みタイミング及び書き込みクロック信号の周波数を調整すれば、主走査方向でのシアン色の画像のズレを調整することができる。

【0087】

同様に、他のマゼンタ色及びイエロー色についても、上記式(6)に基づいて、基準となる黒色のパターン先頭の書き込みタイミングに対するマゼンタ色及びイエロー色のパターン先頭の書き込みタイミングのズレ量(=b)、及び第3及び第4画像形成ステーションPc, Pdの書き込みクロック信号の周波数の補正量(=a)を求めれば良い。

【0088】

また、図7(a)及び図7(b)に示す様に、1つのセットパターン画像内にシアン色の副パターンを複数個配置する場合は、各セットパターン画像別に、シアン色の各副パターンのズレ量の平均値を求めて、これらの平均値を上記式(6)の変数XCに対応させることができる。同様に、他のマゼンタ色及びイエロー色についても、各セットパターン画像別に、同一色の各副パターンのズレ量の平均値を求めて、これらの平均値を上記式(6)の変数XCに対応させることができる。こうしてズレ量の平均値を求めて用いれば、副走査方向のズレ量のバラツキを抑えることができる。

【0089】

更に、主走査方向に沿ってセットパターン画像を記録し、副走査方向のズレ量

を測定して調整することと、副走査方向に沿ってセットパターン画像を記録し、主走査方向のズレ量を測定して調整することを全く独立して行うのではなく、主走査方向に沿うセットパターン画像及び副走査方向に沿うセットパターン画像を同時に記録し、副走査方向及び主走査方向のズレを順次調整しても構わない。例えば図 9 に示す様に複数のセットパターン画像 Q01 を副走査方向に並べ、かつ複数のセットパターン画像 Q02 を主走査方向に並べて記録用紙 P 上に記録し、各セットパターン画像 Q01 に基づいて副走査方向のズレ量の平均値を測定すると共に、各セットパターン画像 Q02 に基づいて主走査方向のズレ量の平均値を測定し、副走査方向のズレ量の平均値及び主走査方向のズレ量の平均値に基づいて副走査方向及び主走査方向のズレを順次調整する。

【 0 0 9 0 】

次に、先に述べた様に感光体ドラムの偏芯等を原因とする副走査方向でのズレ量のバラツキの影響を低減するために、複数のセットパターン画像を副走査方向に並べて記録したり、副走査方向に沿う 1 つのセットパターン画像内に同一色の各副パターンを配置しているが、いずれにしろ同一色の各副パターンの数を増加させるに伴い、4 色 (C, M, Y, K) の各パターンの総数が多くなり過ぎ、測定や演算処理に長時間を費やしてしまう。

【 0 0 9 1 】

従って、同一色の各副パターンの数を最小限に抑えつつ、測定精度を最大にするのが好ましい。例えば、図 10 に示す様に副走査方向に沿うセットパターン画像 Q0 を記録する場合は（ここでは複数のセットパターン画像 Q0 を主走査方向に並べている）、次式 (1) に基づいて、1 つのセットパターン画像 Q0 内の同一色の各副パターンの配置位置を決める。

【 0 0 9 2 】

$$x_s = T / n \times (N - 1) + n' \times T \quad \cdots (1)$$

ただし、1 つのセットパターン画像 Q0 内に配置される同一色の各副パターンの個数数を n とし、感光体ドラムの周長を T とし、 n 個の各副パターンの配置順位を N とし、任意の整数を n' とし、 n 個の各副パターンの配置位置を x_s とする。

【 0 0 9 3 】

上記式 (1) によれば、感光体ドラムの周長 T の $1/n$ の間隔を開けて、 n 個の各副パターンを配置している。図 10 においては、 $T = \pi d$ (d は感光体ドラムの直径) であって、 $n = 2$ 、 $n' = 0$ である。図 10 に示す様に感光体ドラムの回転ムラが周長 πd の周期で発生するので、周長 T の $1/n$ の間隔を開けて記録用紙 P 上に記録された n 個の各副パターンのズレ量を平均化すれば、感光体ドラムの回転ムラによるズレ量の誤差をほぼ相殺することができる。

【 0 0 9 4 】

こうして各副パターンのズレ量の平均値を求めれば、同一色の各副パターンの数を最小限に抑えつつ、測定精度を向上させることができる。

【 0 0 9 5 】

更に、各副パターンだけでなく、2 つ以上の各主パターンを 1 組として、2 組を副走査方向に沿って記録し、各組別に各主パターンの平均記録位置を求めて、各組の平均記録位置を結ぶ基準直線 H を求めれば、この基準直線 H に対する感光体ドラムの回転ムラの影響を低減することができ、この基準直線 H に対する各副パターンのズレ量の誤差を抑制することができる。この場合、次式 (2) に基づいて、各組別に各主パターンの配置位置を決める。

【 0 0 9 6 】

$$x_m = T / 2 \times (N - 1) + n' \times T \quad \cdots (2)$$

ただし、感光体ドラムの周長を T とし、各組別に複数の主パターンの配置順位を N とし、任意の整数を n' とし、各組別に各主パターンの配置位置を x_m とする。

【 0 0 9 7 】

上記式 (2) によれば、感光体ドラムの周長 T の $1/2$ の間隔を開けて、各主パターンを配置する。例えば図 10 においては、シアン色の副パターン $C01$ の位置に、該副パターン $C01$ に代わって黒色の主パターン $K01'$ を配置し、黒色の各主パターン $K01$ 、 $K01'$ を 1 組とする。また、シアン色の副パターン $C02$ の位置に、該副パターン $C02$ に代わって黒色の主パターン $K02'$ を配置し、黒色の各主パターン $K02$ 、 $K02'$ を 1 組とする。記録用紙 P 上に記録された各組別に各主パ

ターンの平均位置を求め、2つ組の平均位置を結ぶ基準直線Hを求める。

【0098】

一方、図11に示す様に各セットパターン画像Q0を副走査方向に並べて配置する場合は、次式(3)に基づいて、同一色の各副パターンの配置を決める。

【0099】

$$y = T / m \times (S - 1) + n' \times T \quad \dots (3)$$

ただし、各セットパターン画像Q0の数をmとし、感光体ドラムの周長をTとし、m個の各セットパターン画像Q0の配置順位をSとし、任意の整数をn'とし、m個の各セットパターン画像Q0の配置位置をyとする。

【0100】

上記式(3)によれば、感光体ドラムの周長Tの1/mの間隔を開けて、m個の各副パターンを配置している。図11においては、 $T = \pi d$ であって、 $m = 4$ 、 $n' = 0$ である。ここでも、感光体ドラムの回転ムラが周長 πd の周期で発生するので、周長Tの1/mの間隔を開けて記録用紙P上に記録された同一色のm個の各副パターンのズレ量を平均化すれば、感光体ドラムの回転ムラによるズレ量の誤差をほぼ相殺することができる。

【0101】

なお、本発明は、上記実施形態に限定されるものでなく、多様に変形することができる。例えば、主パターンや副パターンの形状を変更しても良い。また、副走査方向及び主走査方向での各色のズレ量を調整するために、画像メモリからの各画像信号の読み出しタイミングを変更するだけでなく、ポリゴンミラーの回転速度を変更したり、これらの方法を組み合わせて各色のズレ量を調整しても構わない。

【0102】

【発明の効果】

以上説明した様に、請求項1に記載の本発明によれば、各主パターンを結ぶ直線に対する副パターンのズレ量を測定している。この場合、記録媒体を読み取る際に、記録媒体が傾いていたり所定位置から外れていても、各主パターンを結ぶ直線に対する副パターンの位置が変化することはないので、副パターンのズレ量

を正確に測定することができる。従って、この測定されたズレ量に応じて、各画像形成手段によって重ね合わされる各色の画像のズレを高精度で調整することができる。また、測定のやり直しをする必要がなく、調整作業の簡単化と作業時間の短縮を図ることができる。

【0103】

また、請求項2に記載の本発明によれば、各主パターン間に副パターンを記録している。この場合、各主パターン間が離間するので、各主パターンを結ぶ直線の測定精度が向上し、更には副パターンのズレ量の測定精度も向上する。また、LSUのボウの影響が少なくなり、測定精度が向上する。

【0104】

更に、請求項3に記載の本発明によれば、各セットパターン画像別に主走査方向の各ズレ量を測定し、これらのズレ量の平均値に応じて主走査方向での画像のズレを調整している。この様に主走査方向の各ズレ量の平均値を用いれば、記録媒体や画像形成手段の像担持体のぶれによる主走査方向でのズレ量のバラツキを低減することができ、ズレ量の測定精度並びにズレの調整精度を向上させることができる。

【0105】

また、請求項4に記載の本発明によれば、各セットパターン画像別に副走査方向の各ズレ量を測定し、これらのズレ量の平均値に応じて副走査方向での画像のズレを調整している。この様に副走査方向の各ズレ量の平均値を用いれば、記録媒体の搬送速度のムラによる副走査方向でのズレ量のバラツキを低減することができ、ズレ量の測定精度並びにズレの調整精度を向上させることができる。

【0106】

更に、請求項5に記載の本発明によれば、請求項3及び請求項4に記載の構成を共に備えることにより、請求項3及び4の作用並びに効果を一度に達成することができる。

【0107】

また、請求項6に記載の本発明によれば、 n 個の各副パターンを次式(1)によって示されるそれぞれの位置に副走査方向に沿って配置している。この場合、

各セットパターン画像を記録媒体上に記録し、記録された各副パターンのズレ量の平均値を求めれば、各副パターンの数を必要最小限度に抑えつつ、像担持体の周期的な回転ムラを原因とする副走査方向のズレ量のバラツキを効果的に低減することができ、ズレ量の測定精度並びにズレの調整精度を向上させることができる。

【0108】

$$x_s = T / n \times (N - 1) + n' \times T \quad \dots (1)$$

更に、請求項7に記載の本発明によれば、各組別に各主パターンの配置位置を次式(2)により特定している。そして、記録媒体上で、各組別に各主パターンの記録位置を平均して平均記録位置を求め、各組の平均記録位置を結ぶ直線に対する副パターンのズレ量もしくは各副パターンのズレ量の平均値を測定している。これにより各主パターンの数を必要最小限度に抑えつつ、像担持体の周期的な回転ムラを原因とする副走査方向のズレ量のバラツキを効果的に低減し、ズレ量の測定精度並びにズレの調整精度を向上させている。

【0109】

$$x_m = T / 2 \times (N - 1) + n' \times T \quad \dots (2)$$

また、請求項8に記載の本発明によれば、次式(3)によって示されるそれぞれの位置に、m個の各セットパターン画像を副走査方向に沿って配置している。この場合、各セットパターン画像の数を必要最小限度に抑えつつ、像担持体の周期的な回転ムラを原因とする副走査方向のズレ量のバラツキを効果的に低減することができ、ズレ量の測定精度並びにズレの調整精度を向上させることができる。

【0110】

$$y = T / m \times (S - 1) + n' \times T \quad \dots (3)$$

【図面の簡単な説明】

【図1】

本発明の一実施形態のカラー画像形成装置の概略機構を示す側面図である。

【図2】

本実施形態のカラー画像形成装置における画像処理部の概略構成を示すブロッ

ク図である。

【図 3】

本実施形態のカラー画像形成装置における動作制御部の概略構成を示すブロック図である。

【図 4】

(a) は本実施形態におけるセットパターン画像の原型を示す図であり、(b) は (a) のセットパターン画像を記録用紙上に記録した状態を示す図であり、(c) は記録用紙上に記録された (a) のセットパターン画像を傾けて配置した状態を示す図である。

【図 5】

各主パターンを結ぶ基準直線に対する副パターンのズレ量を求めるための計算手順を説明するために用いた図である。

【図 6】

(a) は副走査方向に並べた複数のセットパターン画像を示す図であり、(b) は (a) のセットパターン画像を記録用紙上に記録した状態を示す図である。

【図 7】

(a) は主走査方向に並べた複数のセットパターン画像を示す図であり、(b) は (a) のセットパターン画像を記録用紙上に記録した状態を示す図である。

【図 8】

主走査方向での副パターンの位置に対するズレ量の変化を示すグラフである。

【図 9】

主走査方向及び副走査方向に並べた複数のセットパターン画像を示す図である。

【図 10】

主走査方向のそれぞれの所定位置に並べた複数のセットパターン画像を示す図である。

【図 11】

副走査方向のそれぞれの所定位置に並べた複数のセットパターン画像を示す図である。

【符号の説明】

- 1 装置本体
- 4 0 画像データ入力部
- 4 1 演算処理部
- 4 2 画像データ出力部
- 4 3 画像メモリ
- 4 4 中央処理装置
- 4 5 画像編集部
- 4 6, 4 7 外部インターフェイス部
- 5 0 操作基板ユニット
- 5 1 A D F 駆動部
- 5 2 ディスク駆動部
- 5 3 F C U 駆動部
- 5 4 スキャナー駆動部
- 5 5 プリンター駆動部
- 1 1 0 画像読取部
- 1 1 2 両面自動原稿送り装置
- 1 1 6 C C D ラインセンサ
- 2 1 0 画像形成部
- 2 1 1 給紙機構
- 2 2 0 排出トレイ
- 2 2 2 a ~ 2 2 2 d 感光体ドラム
- H 基準直線
- P 記録用紙
- P a 第 1 画像形成ステーション
- P b 第 2 画像形成ステーション
- P c 第 3 画像形成ステーション
- P d 第 4 画像形成ステーション
- Q o セットパターン画像

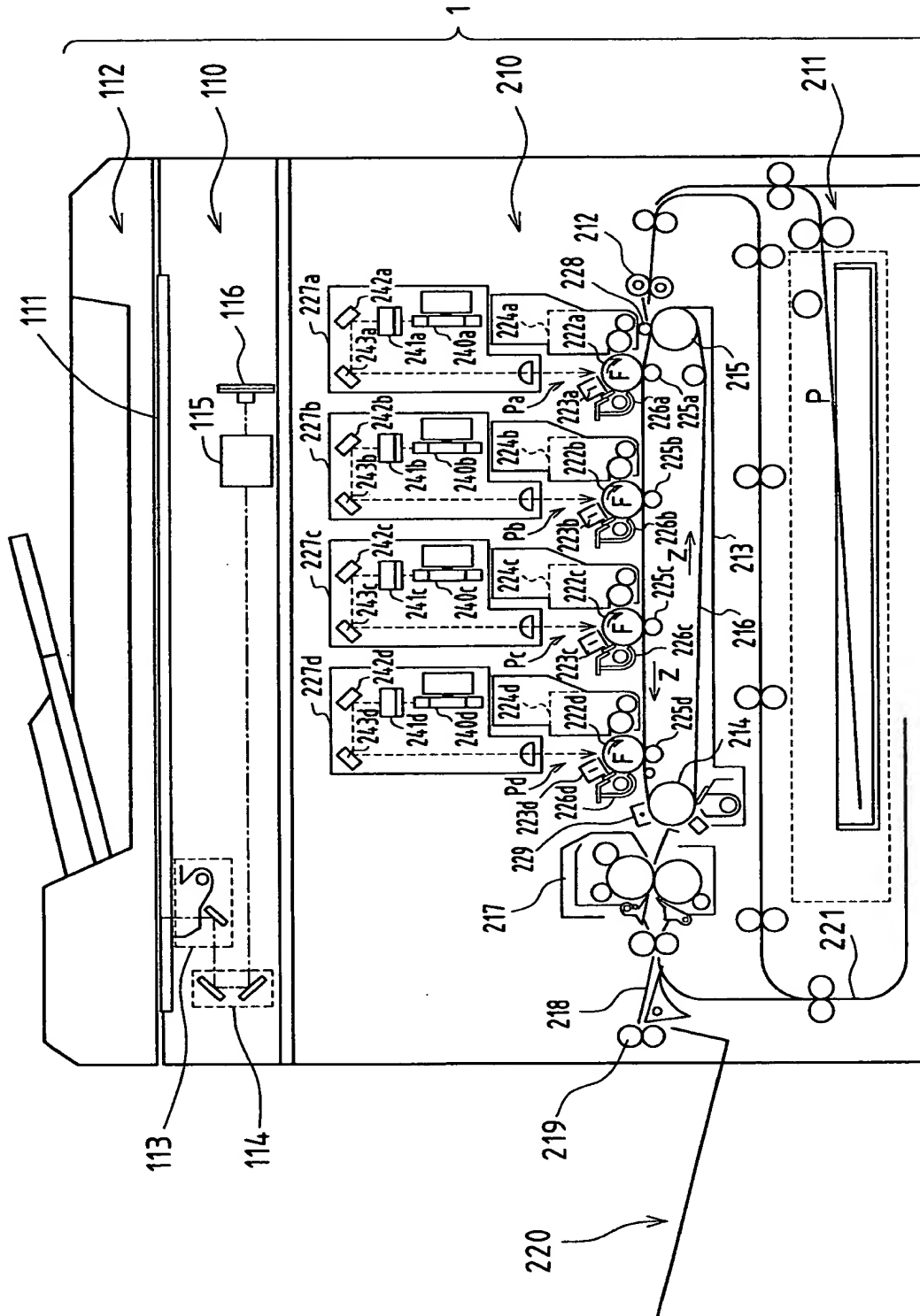
K 1 , K 1 ' 主パターン

C 1 , M 1 , Y 1 副パターン

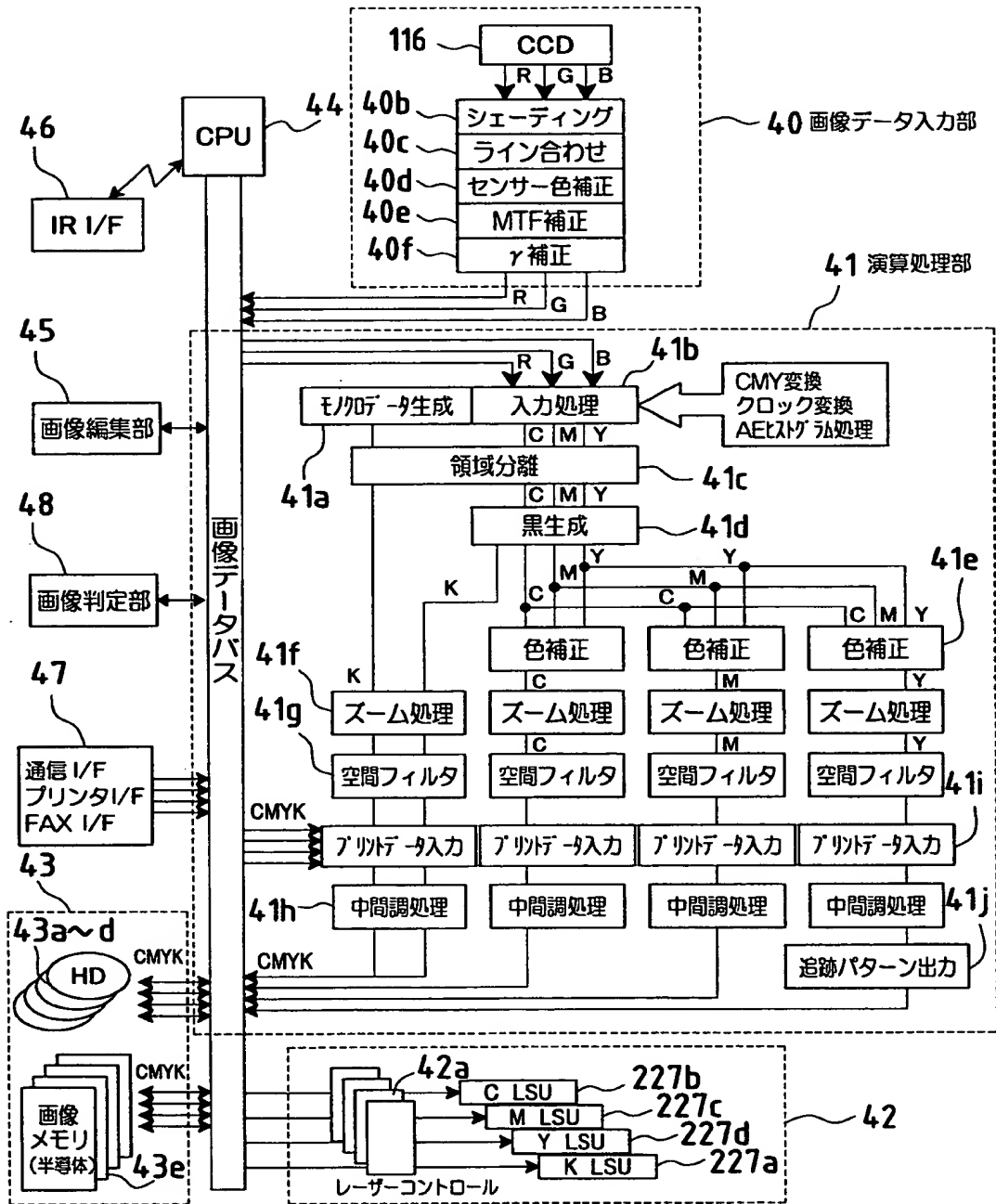
【書類名】

図面

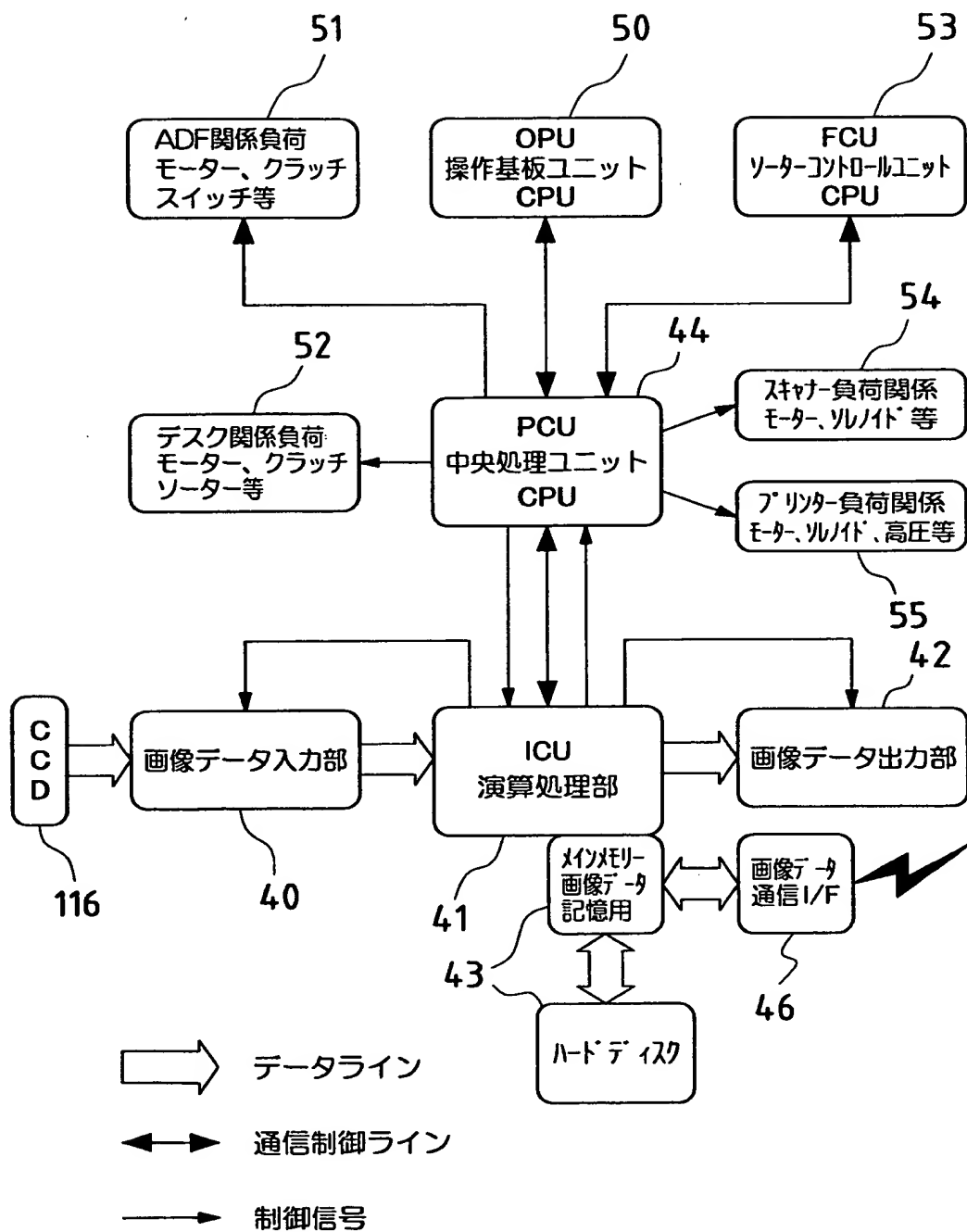
【図 1】



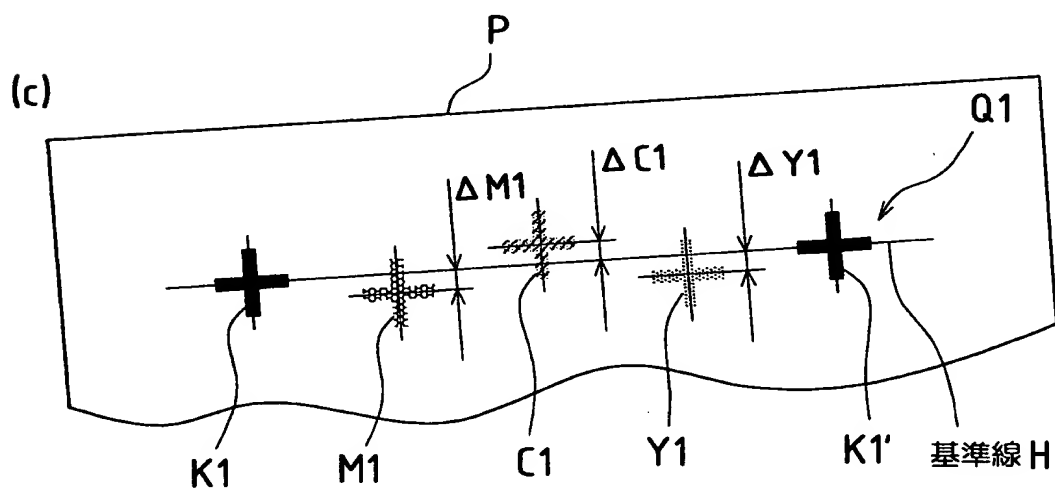
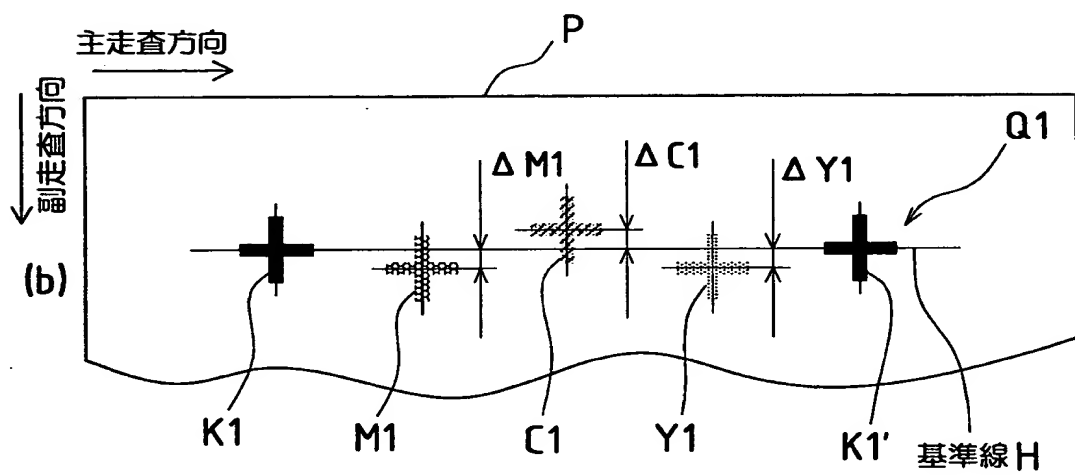
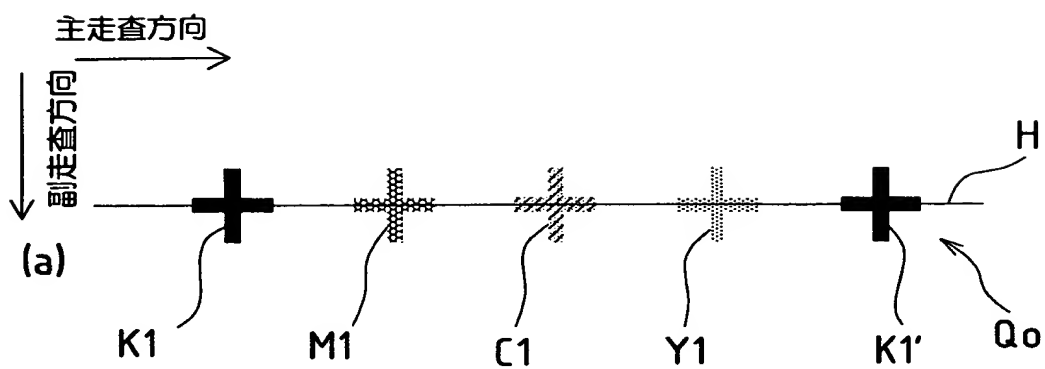
【図 2】



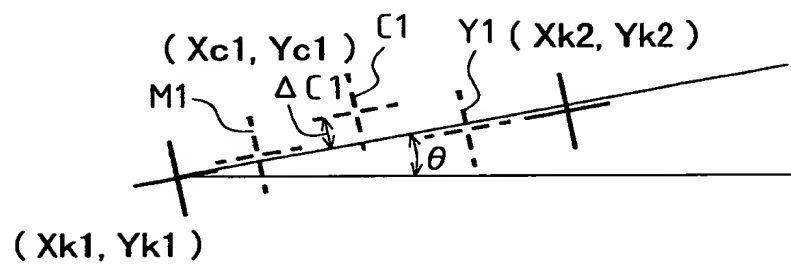
【図 3】



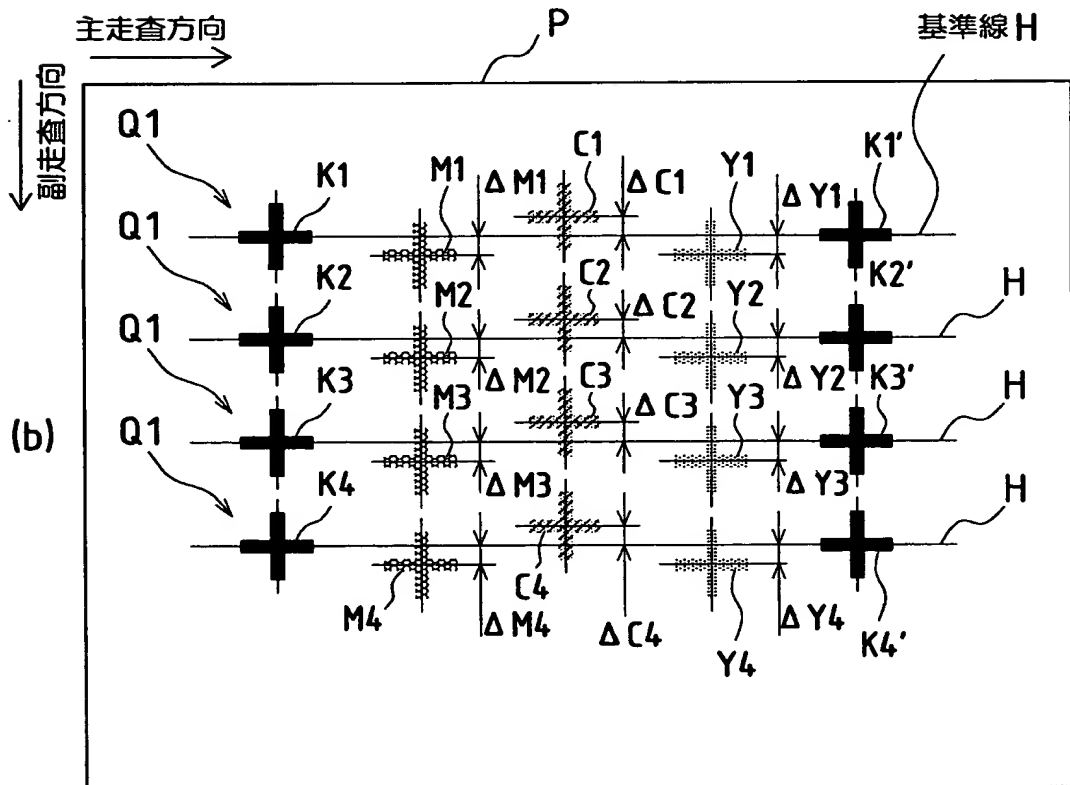
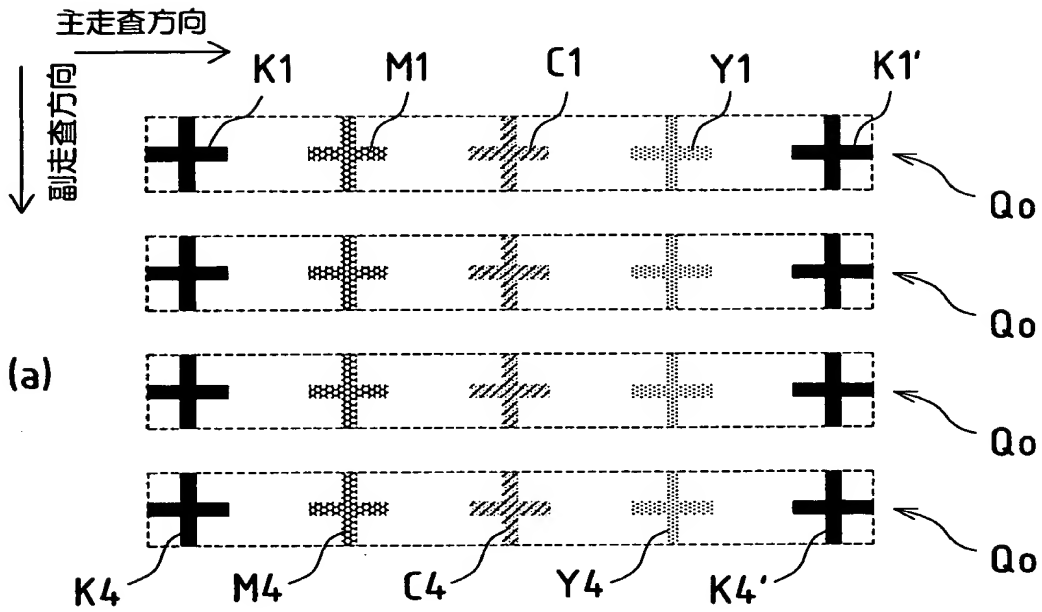
【図 4】



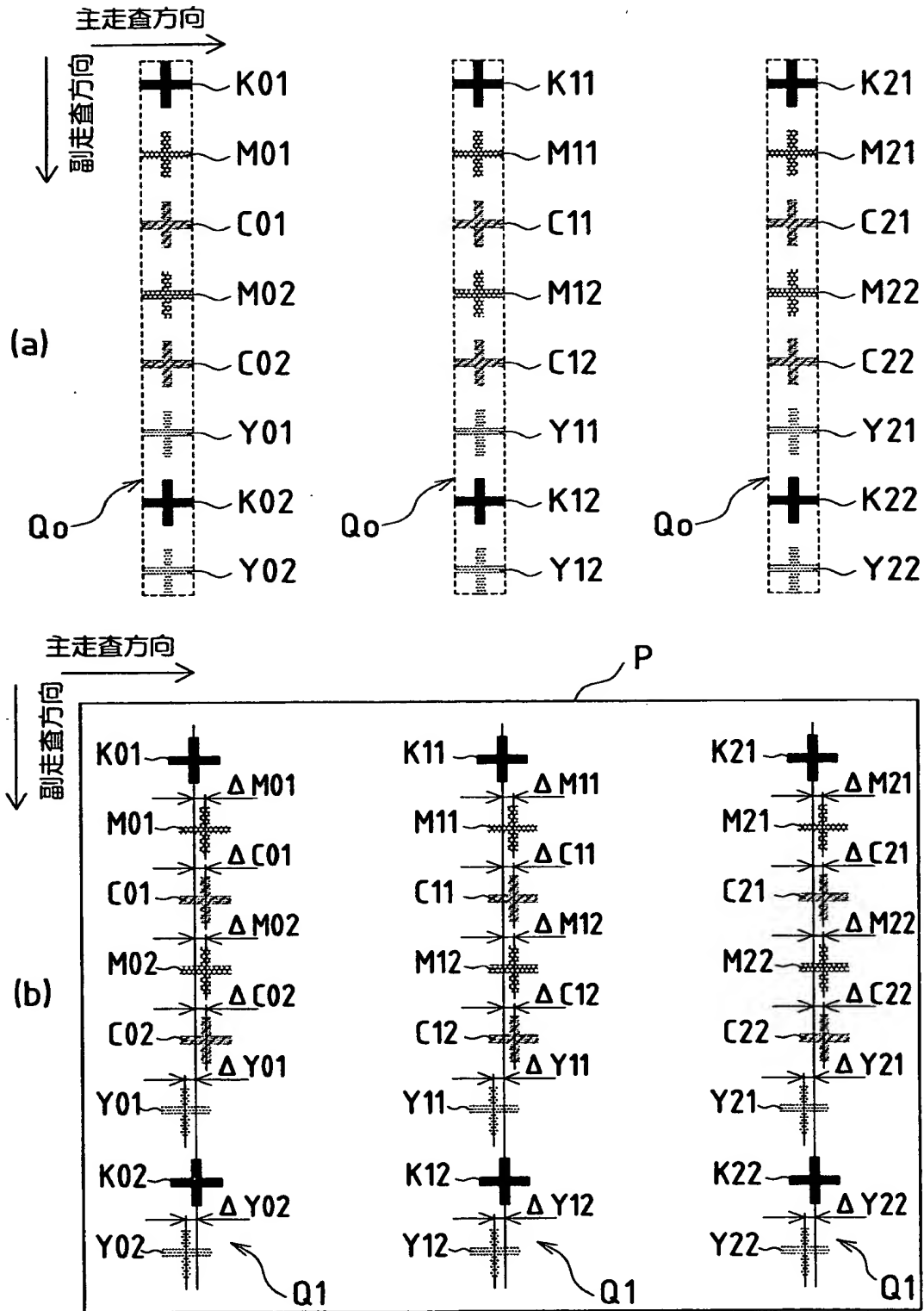
【図 5】



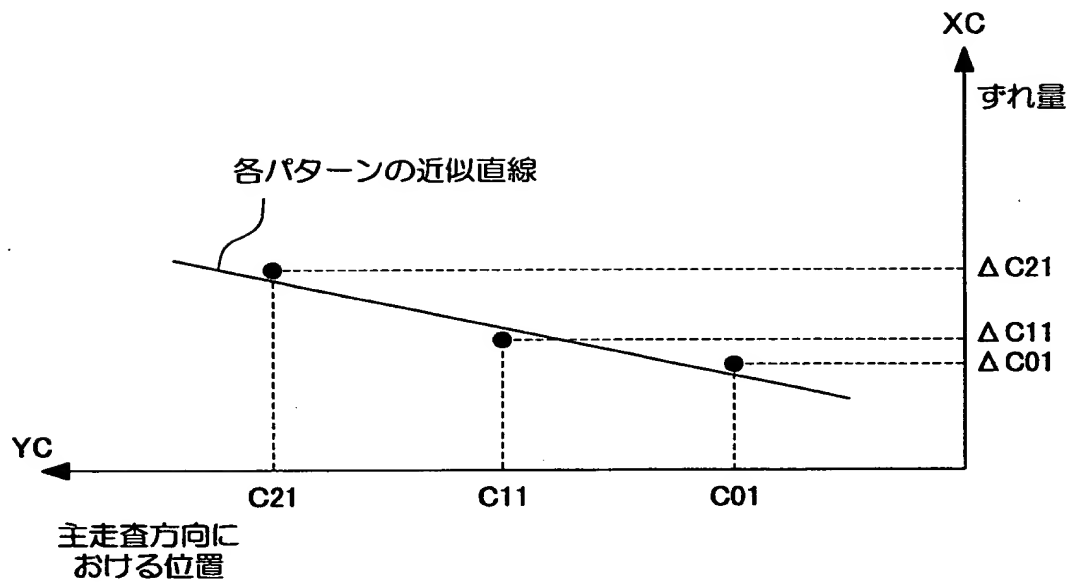
【図 6】



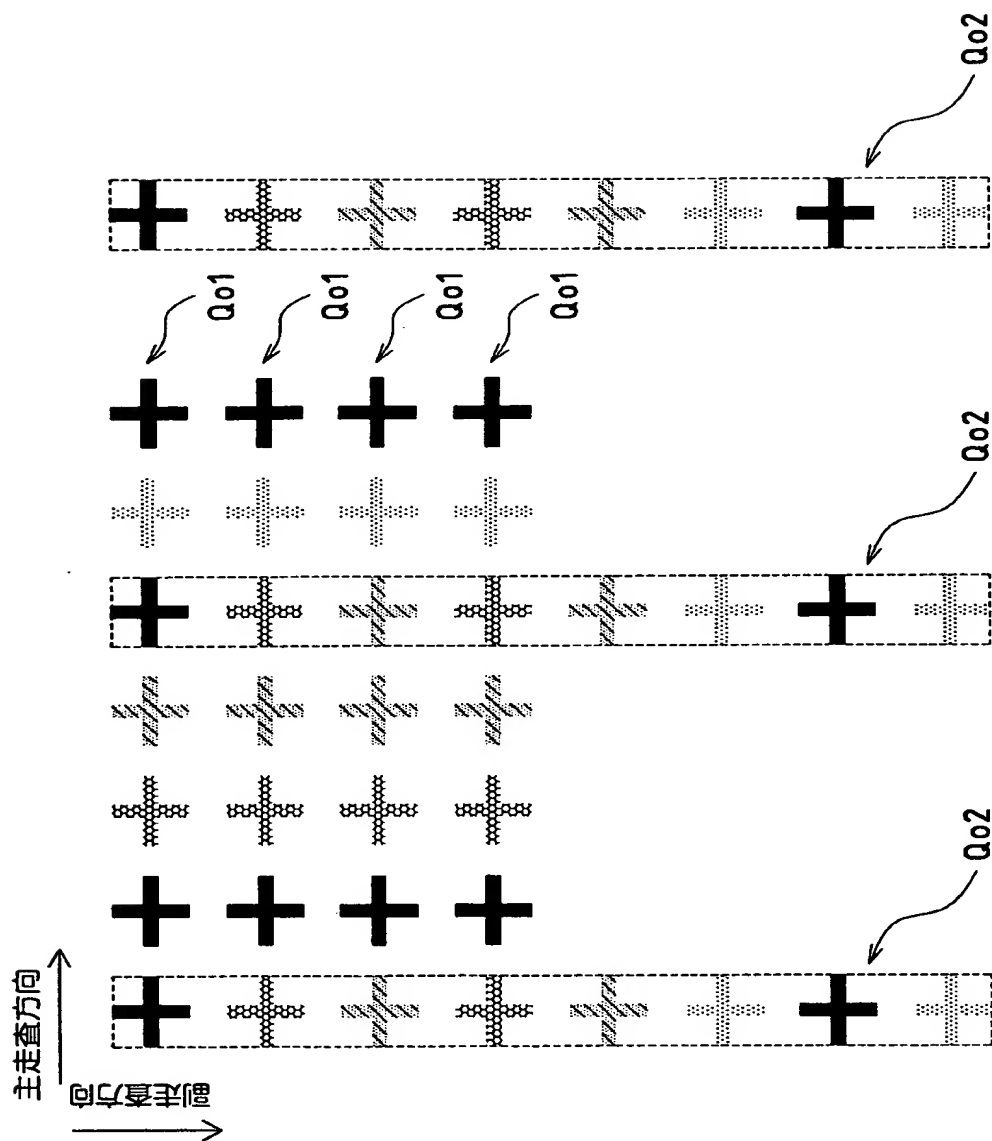
【图 7】



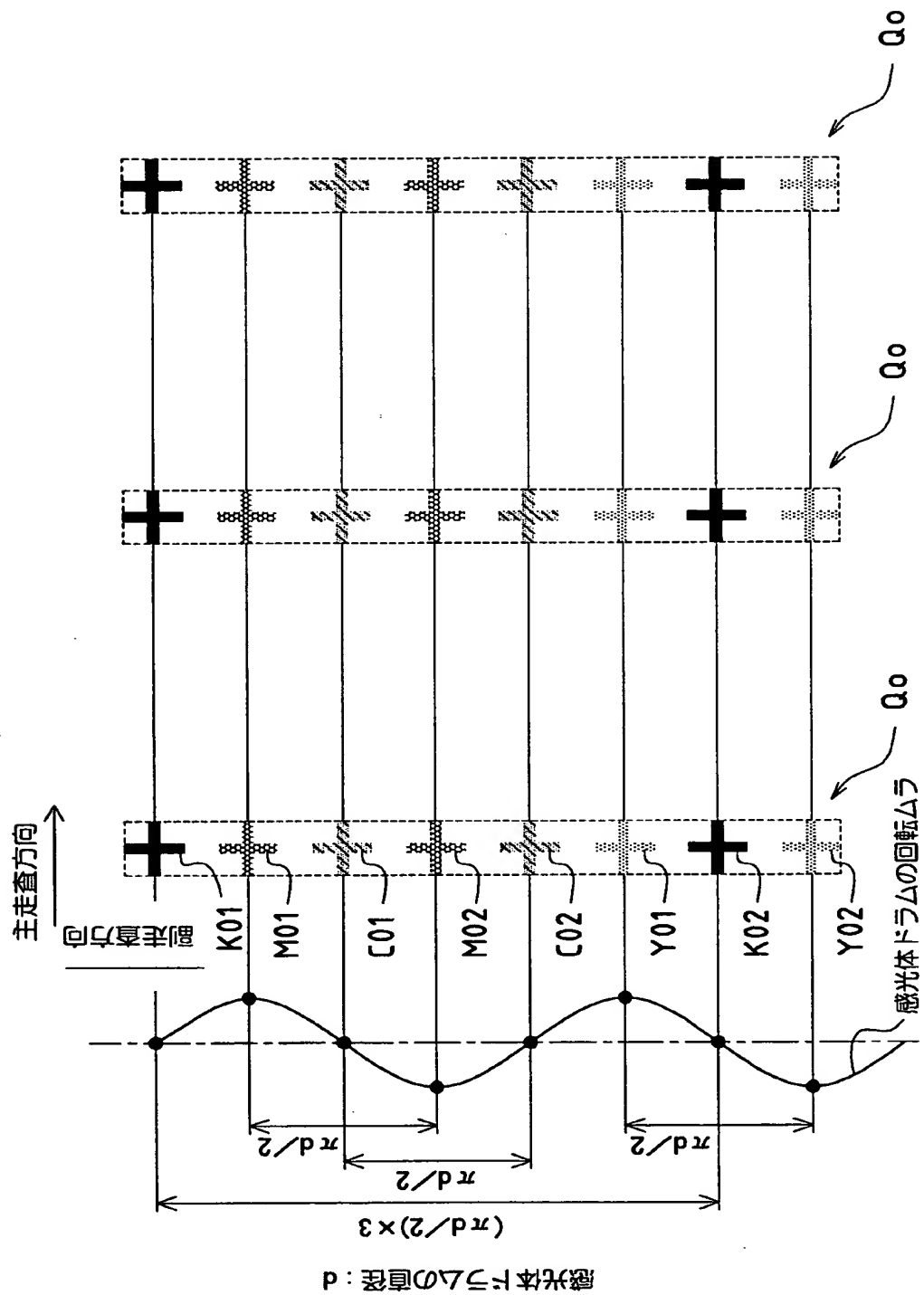
【図 8】



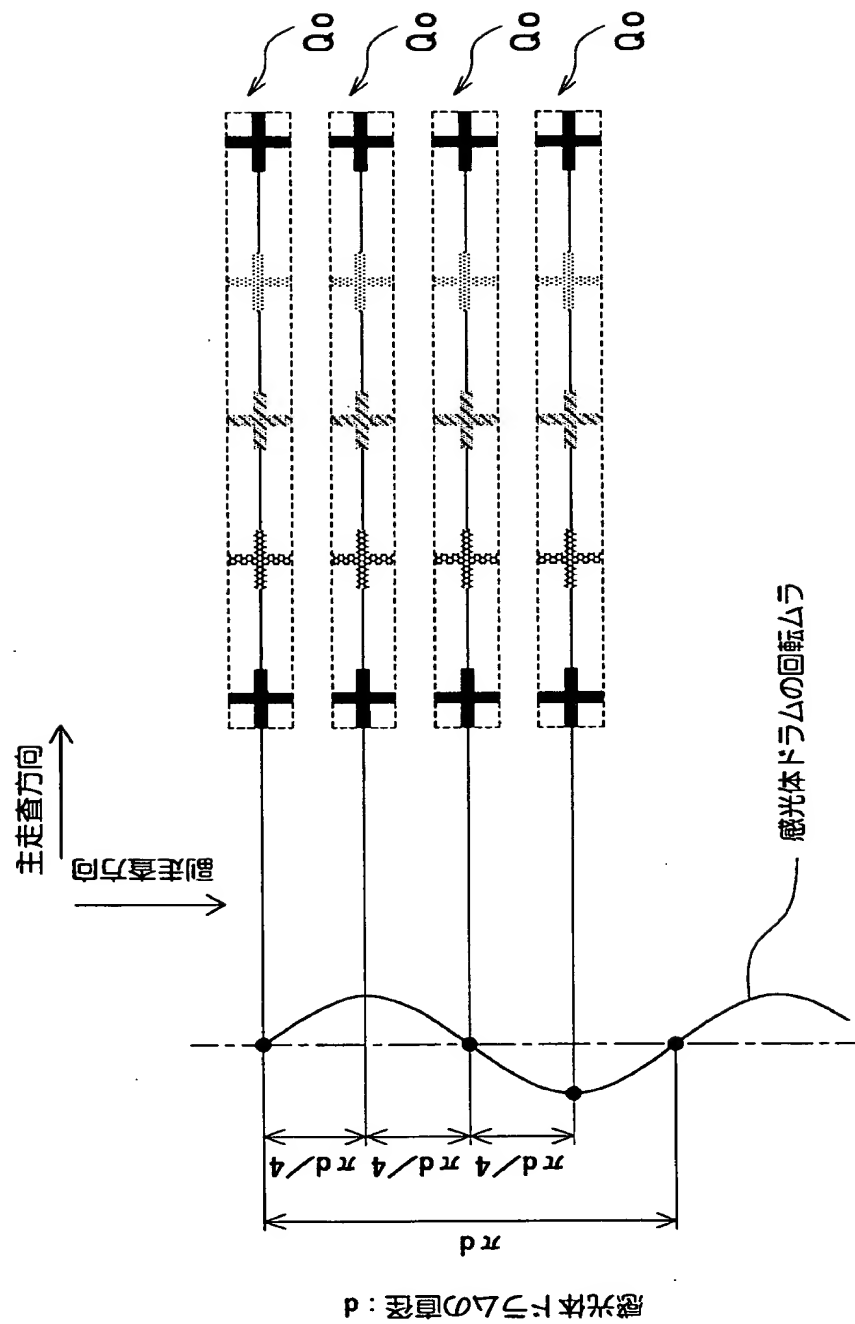
【图 9】



【図 10】



【図 11】



【書類名】 要約書

【要約】

【発明の課題】記録用紙上のパターンの傾きや各色の画像を記録する各画像形成手段の動作ムラの影響を受けずに、各色ズレ量を測定して、各色の画像のレジストを補正することを可能にする。

【解決手段】記録用紙上に記録されたセットパターン画像Q1においては、各主パターンK1，K1'の中心を結ぶ基準直線Hから各副パターンY1，C1，M1の中心が副走査方向にズレている。このセットパターン画像Q1を読み取らせ、基準直線Hからの各副パターンY1，C1，M1の副走査方向のズレ量 $\Delta Y1$ ， $\Delta C1$ ， $\Delta M1$ を測定し、各ズレ量 $\Delta Y1$ ， $\Delta C1$ ， $\Delta M1$ が0となる様に副走査方向の書き込みタイミングを調整する。この結果、記録用紙P上に記録されたカラー画像の品質が向上する。

【選択図】図4(b)

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000005049]

1. 変更年月日 1990年 8月29日

[変更理由] 新規登録

住 所 大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号
氏 名 シャープ株式会社